Seminar für Geschichte der Medizin
Professor Dr. Martin Müller

Das Buch über die Zähne von Bartholomäus Eustachius

Kap. 21–25

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Georg Haslinger
prakt. Zahnarzt zu München

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Seminar für Geschichte der Medizin
Professor Dr. Martin Müller

Das Buch über die Zähne von Bartholomäus Eustachius

Kap. 21–25

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Georg Haslinger
prakt. Zahnarzt zu München

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Professor *Dr. Martin Müller*

Tag der mündlichen Prüfung:
12. Juni 1939

Einleitung.

Bartholomäus Eustachius ist dem Namen nach wohl jedermann bekannt durch die von ihm erstmals beschriebene und nach ihm benannte „tuba Eustachii". Über sein Leben sind wir nur spärlich unterrichtet. Das wenige, was darüber in seinen eigenen und zeitgenössischen Schriften zu finden ist, hat Pasquale Tagliamuro in seinem Buch „Bartolomeo Eustachio ed il pensiero anatomico", Neapel 1907, zusammengestellt. Ihm entnehmen wir die wichtigsten Lebensdaten.

Eustachius ist geboren in San Severino. Er trägt davon seinen Beinamen der Severinate. Es wird immer unsicher bleiben, wo dieser Ort San Severino zu suchen ist, ob in der Mark Ancona oder in Kalabrien. Die Zeit seiner Geburt kann nur annähernd angegeben werden. Sie liegt zwischen 1500 und 1510. Sein Leben fällt also in jene Zeitenwende, da das traditionsgebundene Jahrtausend des Mittelalters versank und einer neuen Ära der freien Forschung Platz machte, eine Umwälzung, die nicht nur das geistige und religiöse Leben betraf, sondern ebenso tief und nachhaltig alle übrigen Gebiete des Lebens erfaßte. Das Rüstzeug für diesen Kampf der Geister scheint Eustachius schon in die Wiege mitgegeben zu sein von seiten seines Vaters Marianus Eustachius, der ebenfalls ein berühmter Arzt und Gelehrter war. Seine wissenschaftliche Ausbildung genoß er in Sapienza zu Rom. Nach zehnjähriger praktischer Tätigkeit als Hofarzt beim Herzog von Urbino, kehrte er auf einen Ruf seines Freundes, des Kardinals Giulio della Rovere nach Rom zurück (1549). Als Stadtarzt und päpstlicher Leibarzt fand er noch Muße genug, um sich an der Sapienza weiterhin eingehenden anatomischen Studien zu widmen. Vom Papst hatte er die Erlaubnis zur Sektion der in den Hospitälern Verstorbenen bekommen. Sein scharfer Geist und unermüdlicher Forscher-

drang befähigten ihn wie keinen anderen zu dem ihm übertragenen Lehramt eines Professors der Anatomie an der Sapienza. Er gründete eine eigene Schule, die von In- und Ausländern gern besucht war.

Leider war es ihm nicht vergönnt, sein großartiges Lebensprogramm durchzuführen. Ein rascher Tod setzte seinem Forscherleben ein Ende. Er starb im Jahre 1574 auf einer Reise von Rom nach Fossombrone, als er im Begriffe war, seinem kranken Freunde, dem Kardinal della Rovere, beizustehen. In der Erkenntnis seiner menschlichen und wissenschaftlichen Größe setzte ihm die Stadt Rom ein Denkmal. In der Geschichte der Medizin wird er an hervorragender Stelle neben Vesal genannt, gleichbedeutend als wissenschaftlicher Forscher wie als praktischer Arzt und als Philosoph. In seiner Lehre schließt Eustachius sich eng an Galen an, der mehr als tausend Jahre als Lehrmeister und unwiderlegbare Autorität in medizinischen Fragen galt. Er versuchte zwar die beschreibende menschliche Anatomie unabhängig zu machen von der Zootomie, wahrte aber dennoch pietätvoll das wissenschaftliche Erbe der Alten. Während Vesal, dem Zuge der Zeit folgend, sich von der Lehre Galens verächtlich abwandte und sie in allem widerlegte, setzte sich Eustachius mit dieser prüfend und schonend auseinander und berichtigt, wo es ihm nötig erscheint. Er bekennt selbst, daß seine Führer beim Erkennen der Wahrheit Hippokrates und Galen gewesen seien, wenn er in seinen Opuscula anatomica schreibt: „Tantum apud me valuit veterum scriptorum autoritas, tantumque et studii, et operae in veri inquisitione investigationeque ponendum esse existimavi ut summos in re medica viros qui vere prinzipes eius facultatis autores, et habentur, et sunt; quos imitarer, et sequerer Hippocratem et Galenum, duces in primis delegrim!“ Trotz dieser Anhänglichkeit an die überkommene Lehre darf man nicht übersehen, daß Eustachius die neue Anatomie wesentlich förderte. Seine eigenen eingehenden Studien an Leichen und Lebenden, an Menschen und Tieren, mußten ihm selbstverständlich neue Ergebnisse bringen. So sehen wir in Eustachius und Vesal zwei ebenbürtige Gegner, die in den Waffen der Wissenschaft durch eigene

Forschung aufs Beste geschult waren, und die ihre Klingen kreuzten in edlem Wettstreit um den Sieg der Wahrheit. Tagliomuro charakterisiert die beiden Männer folgendermaßen: „Eustachius ist der erste historische Kritiker auf streng wissenschaftlicher Basis der galenischen Anatomie. Während Vesal Galen bekämpft und mit Ungestüm sich gegen eine Normalanatomie des Menschen richtet, zeigt Eustachius das größere Programm, in dem er die beschreibende, die pathologische und die vergleichende Anatomie in eine wahre Wissenschaft der Anatomie vereinigte." Manch wichtige Entdeckung ist in der Anatomie mit seinem Namen verbunden, so die Ohrtrompete; die Semilunarklappe der Vena cava am Eingang zum rechten Ventrikel ist ebenfalls von ihm erstmals beobachtet worden. Auch die pathologische Anatomie erfährt von ihm Förderung und Bereicherung. In seiner Vorrede zu den Tabulae anatomicae sagt er von sich selber, daß er der erste in Rom gewesen sei, der pathologische Sektionen ausgeführt habe. Rudolf Virchow spendet ihm das Lob, daß er unter den ersten gewesen sei, die der Überzeugung Ausdruck gaben, daß die pathologische Anatomie die Grundlage der Krankheitslehre werden müsse und die das unsterbliche Werk des Morgagni vorbereiten halfen. Eustachius, so schreibt er, sei nicht ein Mann des Stillstandes, noch weniger des Rückschrittes gewesen, sondern er sei im vollsten Sinne des Wortes ein Forscher und Bekenner der Wahrheit gewesen. Haller: Bibl. anatomica I, 223ff. zeichnet seinen Charakter also „vir acris ingenii, parcus laudator, sed ad inveniendum et ad subtiles labores a natura paratus."

An Schriften hat er uns wenig hinterlassen. Sein in großer Anlage geplantes Hauptwerk, das den Titel tragen sollte „De dissensionibus ac controversiis anatomicis" blieb unvollendet. Eustachius beabsichtigte damit den Irrtümern seiner Zeit entgegen zu treten, insbesondere die fehlerhaften Angaben Vesals zu verbessern. Aber ein jäher Tod nahm ihm die Feder aus der Hand. Das einzige zu seinen Lebzeiten gedruckte Buch sind die „Opuscula anatomica", das im Jahr 1563 zu Venedig erschien. Weitere Ausgaben Lugd. Batav. 1707, Delphis 1726. Das Buch setzt sich zusammen aus ver-

schiedenen Einzelabhandlungen, libelli genannt. Sie sind der Reihe nach folgende:

Libellus de renibus,
„ de capitis motu,
„ de vena sini pari,
„ de vena communi profunda brachii,
„ de organis auditus,
„ de dentibus.

Außerdem waren diesem Werk acht sehr schöne Kupfertafeln beigegeben, die einen großen anatomischen Atlas illustrieren sollten. Weitere 38 Tafeln für sein geplantes Hauptwerk bestimmt, die schon 1552 fertiggestellt waren, wurden erst lange nach dem Tode Eustachi's veröffentlicht in den „Tabulae anatomicae — — Barth. Eustachii" ed J. M. Lancisi, Rom 1714. Sie umfassen den größten Teil der Anatomie und enthalten eine Fülle der wichtigsten anatomischen und vergleichend-anatomischen Tatsachen. Noch bis zum 19. Jahrhundert erschienen zahlreiche Nachbildungen der Eustachischen Tafeln.

Für uns ist der „Libellus de dentibus" von besonderem Interesse. Es ist der Niederschlag langjähriger Beschäftigung mit der Anatomie der Zähne. Die Herausgabe erfolgte, wie Eustachius in seinem Vorwort selber sagt, auf die dringenden Bitten seiner Schüler an der Sapienza zu Rom. Er widmete es einem hohen Gönner, dem Kardinal Marco Antonio Amulio und stellte damit sein Werkchen unter den Schutz einer bedeutenden kirchlichen Autorität, was für den Verfasser um so wichtiger war, als er in der römischen Kurie viele persönliche Gegner hatte, die ihn der Gottlosigkeit bezichtigten. Andererseits holte er sich das beste Votum ein für seine Arbeit gegen seine wissenschaftlichen Gegner, denn der Kardinal war zugleich auch Gelehrter von ausgezeichnetem Ruf und hatte sich, bevor er den Purpur anlegte, auch in Anatomie wissenschaftlich betätigt. Das erfahren wir aus der Widmung des Eustachius an den Kardinal. „Tu — —, qui, antequam te ad altiorem istum dignitatis gradum virtutes tuae extulissent, philosophus eras prae-

stantissimus et in iisdem adhuc studiis ita versaris, ut nemo videatur ea vehementius amplecti."

Mit seinem Libellus de dentibus ist Eustachius der erste anatomische Schriftsteller, der den Zähnen eine eigene Abhandlung von größerem Ausmaß widmet.

Zwar haben viele andere über denselben Gegenstand geschrieben. Vesal in seiner Schrift „Du humani corporis fabrica", ebenso Galen in seinem Werk „De ossibus" bearbeiteten das Thema je in einem kleinen Kapitel. Bei Celsus und Hippokrates finden wir verschiedentlich Bemerkungen über die Zähne verstreut in ihren Werken. Diese jedoch berücksichtigten mehr die Pathologie als die Anatomie. Keiner aber bringt so eingehende Ausführungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung der Zähne wie Eustachius in seinen 30 Kapiteln (95 Seiten Text und 21 Seiten Annotationen in Quartformat). Mit erstaunlicher Belesenheit und beinahe übertriebener Genauigkeit belegt er in seinem Büchlein wie auch in seinen übrigen Werken fast jeden zweiten Satz mit Stellen aus den alten Schriften. Er stellt den Wissensstand der Früheren fest und baut darauf weiter. Die Irrtümer der Neueren berichtigt er. Biologische Tatsachen, die bereits Hippokrates, Aristoteles und Galen bekannt waren, aber inzwischen der Vergessenheit anheim gefallen waren, deckt er wieder auf und macht sie wieder zum allgemeinen Gut der neueren Zeit. Zusammenfassend muß man sagen, daß Eustachius in seiner Anatomie der Zähne zu ganz beachtlichen neuen Forschungsergebnissen kam. Die wesentlichen Punkte, in denen Eustachius über die Alten hinausging, sind im einzelnen folgende:

Er beendigt die alte Streitfrage, ob die Zähne zu den Knochen zu rechnen sind. Die Zähne sind nach ihm eigene von der Substanz der Knochen grundverschiedene Gebilde. Er beweist dies aus der Verschiedenheit der Ernährung. Vergl. Kap. I. Er unterscheidet als erster zwei verschiedene Substanzen im Aufbau der Zähne und vergleicht sie mit der Rinde und dem was die Rinde bedeckt (Schmelz und Dentin). Vergl. Kap. I.

Er hat weit klarere Vorstellungen über das Wesen der Pulpa als

alle seine Vorgänger. Durch seine neuen Kenntnisse über die Pulpa als einem membranösen Gebilde mit Nerven, Venen und Arterien erklärt er mit einem Schlag drei weitere bisher strittige Punkte, nämlich Ernährung, Wachstum und Sensibilität der Zähne. Vergl. Kap. II.

Die Ernährung geschieht nicht, wie Galen glaubt, aus dem Humor der Kieferhöhle und dem Mark des Kieferknochens, sondern ausschließlich durch die Pulpa, die ihrerseits durch die in sie inserierenden Gefäße Anteil haben am Stoffwechsel des Gesamtorganismus. Vergl. Kap. II und XXIII.

Hinsichtlich des Wachstums weist Eustachius die Meinung des Aristoteles zurück, der glaubt, daß die Zähne das ganze Leben hindurch wachsen. Er lehnt sich dagegen an Galen an, der die Ansicht vertritt, daß die Zähne soviel wachsen, als sie durch Kauen abgenützt werden und soweit ihre Antagonisten fehlen. Diese Anlehnung an Galen ist ein typisches Beispiel seiner Neigung, die Autorität Galens zu wahren, obgleich er glaubt, an sich gegenteilige Beobachtungen gemacht zu haben. Vergl. Kap. XXIII.

Die Sensibilität der Zähne ist nach Eustachius eine Funktion der Nerven und Gefäße, die in das Innere des Zahnes eintreten. Die Schmerzen erklärt er folgendermaßen: Durch die festen Wände der Pulpenkammer sind die stärker pulsierenden Arterien in ihrer Bewegung und Ausdehnung behindert. Er bestätigt damit, daß er ziemlich sichere Kenntnisse hatte über die Ursache des Zahnschmerzes. Vergl. Kap. XXV und XXVI.

Die wichtigste Neuerung bringt Eustachius durch seine Forschung über die Entwicklung der Zähne. Über die Feststellung des Hippokrates hinaus, der beim Fötus in jedem Kiefer zwölf Zahnanlagen fand, entdeckte Eustachius auch Anlagen bleibender Zähne beim Fötus, wenigstens sah er sicher die Frontzähne. Daraus schloß er auf den fötalen Ursprung aller übrigen Zähne und daß jeder Zahn seinen eigenen Keim habe. Er hat damit die weitverbreitete Ansicht über die Entstehung der bleibenden Zähne aus den Wurzeln der Milchzähne abgetan. Vergl. Kap. XV.

Neu ist auch die Darstellung über die Funktion der Zähne und

Artikulation des Gebisses. Ebenso neu ist die Erwähnung des Antrums, das angeblich ca. 100 Jahre später von Highmore entdeckt worden sein soll.

Aus all diesen angeführten Punkten ist zu ersehen, daß der Libellus de dentibus von Eustachius eine Fülle von neuen Erkenntnissen bringt, die zum Teil heute noch für die Zahnmedizin grundlegend sind (zit. nach Dissert. Gloker).

Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gesetzt, eine deutsche Übersetzung der Kapitel XXI mit XXV zu bringen. Ungeläufige Ausdrücke und nicht allgemein bekannte Tatsachen werden in den an das Ende eines jeden Kapitels gesetzten Anmerkungen umschrieben und erklärt.

Cap. XXI.

Ratio administrandi dentes, ut eorum nervi ac vasa conspici possint.

Atqui quoniam nisi ea, quae scripsimus, rectius explicentur, tractatio haec videri imperfecta et manca posset, operae pretium est ea, quae in hominibus perspicue intueri minus licet, e magnis belluis sumere: et sicubi, aut haec non sufficiunt, aut omnis sensus deficit, ratione uti. Vt vero melius quisque ea percipiat, quae exponemus; maxillam antea inferiorem secet oportet, atque in eius sectione sedulo et saepius se exerceat: superioris enim administratio sicuti et fabrica longe diversa est et difficilior; neque in hac veluti in inferiore ab uno aliquo principio inchoari sectio ita facile potest. Aperto igitur interiori latere maxillae inferioris, concavitas medullae plena, nervumque tunica undique involutum continens sub aspectum venit: medullaque ablata, et tunica secundum maxillae longitudinem scissa, nervus ex pluribus quasi funiculis conflatus, cuiusmodi illi sunt, qui ad magnos artus procedunt, obviam fit; inter quos, tum obscurae quaedam vasorum propagines, tum vero, ut ex crassitudine tunicae coniicio, arteria non exigua progreditur. hanc autem membrana, quando totam cum his nervorum et vasorum furculis ab osse detrahis, et sensum elevas, in bove et ariete non nullae fibrae araneis similes ab ea distribui apparent; sed quaenam, qualesve sint, et propter tenuitatem, et propter medullam, quae in ea parte non ita bene detergi potest, non facile discernimus: coniecturaque vix assequimur in corpore tam gracili tres diversae substantiae furculos, nimirum nervi, arteriae, ac venae, contineri. Verum quoniam in arietina maxilla (equinam sane non secui) osseum interficium inter

Kap. XXI.

Die Art des Verfahrens bei den Zähnen, um ihre Nerven und Gefäße sichtbar zu machen.

Weil diese Abhandlung unvollständig und lückenhaft erscheinen könnte, wenn nicht das, was wir geschrieben haben, genauer dargelegt wird, ist es der Mühe wert, das, was man am Menschen weniger genau betrachten kann, von großen Tieren abzuleiten, und, wenn das nicht genügt, oder jede Sinneswahrnehmung fehlt, den Verstand zu gebrauchen. Damit jeder besser das verstehe, was wir darlegen werden, muß er vorher Unterkiefer aufschneiden und sich in diesem Schnitt fleißig und öfter üben. Das Verfahren beim Oberkiefer ist nämlich, wie auch sein Bau, ganz anders und weit schwieriger; bei ihm kann auch mit dem Schnitt nicht so leicht an einem Anfangspunkt begonnen werden. Wenn also die Innenseite des Unterkiefers geöffnet ist, kommt die mit Mark gefüllte Höhlung, die den Nerv, von einer Haut an allen Seiten eingehüllt, enthält, zum Vorschein; nach Entfernung des Marks und der Zerschneidung der Haut längs des Kiefers, begegnet uns der Nerv, der aus mehreren Fäden sozusagen zusammengesetzt ist, von weicher Beschaffenheit wie auch die sind, die zu den großen Gliedern führen. Zwischen ihnen gehen bald unklare Gefäßansätze, bald aber, wie ich aus der Dicke der Gefäßwand schließe, geht eine nicht gerade kleine Arterie hervor. Wenn man diese ganze Haut mitsamt diesen Ansätzen (surculi) der Nerven und Gefäße vom Knochen abzieht und langsam hebt, zeigen sich bei Rind und Widder einige spinnenähnliche Fasern, die von ihr ausgehen. Aber welche das sind und wie sie beschaffen sind, können wir wegen der Dünne und wegen des Marks, das an dieser Stelle nicht gerade gut entfernt werden kann, nicht leicht entscheiden. Auch können wir kaum mit der Vermutung etwas erreichen, daß in einem so dünnen Körper drei surculi verschiedener Substanzen enthalten sind, Nerven, Arterien und Venen.[1]) Aber weil beim Kiefer des Widders (ein Pferdekiefer habe ich nicht aufgeschnitten) ein zwischen Nerv und Zähnen liegender Zwischenraum aus Knochen, der fein und dünn ist, diese Fasern zu den Wurzeln der Zähne durchgehen läßt, so gebe ich aus diesem Grunde

nervum et dentes positú, quod tenue et rarum est, has fibras ad radices dentium penetrare sinit, iccirco id ego, quamuis neque in quoli bet, neq; in cuiuslibet animantis molari perspicue cernatur, effici tamen à solerti natura posse facile concedo. desinant item illi, qui hoc sibi dari petunt, Erasistra ti posthac catenam seu funiculum, ex tribus diversis lo ris contextum, tam acriter insectari; et rete admirabile vocatum, veluti figmentum floccifacere: et irridere demum, quod sphenoidis ossis squama nihilominus priorihuius dentium interstitii parte rara, ui caloris extenuatam pituitam percolare existimetur. Postquam vero a molaribus ad minores dentes descensum est, nervus cum arteria, quae illum comitatur, bipartito scin ditur; cuius pars una per foramen eo loco sculptum, ad labium inferius emergit: altera ad radices incisorum tendit, distributoque cuique ipsorum surculo, una portione sui cum exteriore radicum parte iungitur, altera autem eaque tenuissima, sinum dentium penetrat. quod quidem etia in homine ab his, qui sectionem docte et accurate tractant, cerni non difficulter potest. Sed mirum profecto est, et naturae aequitati parum decens videtur, incisores et caninos dentes, parvos, unaque radice infixos, eiusmodi nervorum ac vasorum surculos magnos et conspicuos obtinere, patentique via ad insertionem accederè, molares vero eis longe maiores, tribusque et interdum etiam quatuor radicibus praeditos, cosdem surculos, qui bifariam, trifariamve, ac etiam quadrifariam scindi debent, capillorum modo tenues habere, obscurissimoque itinere incedere. Caeterum dum molarem incisoremque e propria alveolo sensim extrahis, gracillimas fibras inspicies, quas e maxillae concavitate ad usum nervi facta emergere, et dentium radicibus coiungi antea monui simulque raras ossei interstitii partes obscruabis, substantia quadam mucosa refertas, nempe illi, ex qua dentes eorumque folliculi generantur, non dissimili. Dentibus deinde penitus evulsis, in extrema radicum parte materia partim fibrosa, partim mucosa apparebit, mucosa, ut coniicio, cum

zu, daß dies von der geschickten Natur so gemacht wird, obwohl man es noch bei niemand und noch an keinem Mahlzahn eines Tieres bestimmt gesehen hat. Also mögen die, die verlangen, daß man ihnen dies zugebe, in Zukunft aufhören, die Kette oder das Seil des Erasistratus,[2]) das aus drei verschiedenen Schichten zusammengeflochten ist, so heftig anzugreifen und das wunderbar genannte Netz zu übersehen, als wäre es eine glatte Erfindung, und schließlich zu spotten, daß man glaube, daß die „Schuppenplatte" eines keilförmigen Knochens trotzdem in dem obigen dünnen Teil dieses Zwischenraumes zwischen den Zähnen und den durch die Kraft der Wärme verdünnten Schleim durchsickern lassen.

Nachdem man aber von den Molaren zu den kleineren Zähnen gekommen ist, teilt sich der Nerv mit der Arterie, die ihn begleitet, in zwei Teile. Ein Teil davon kommt durch ein dort eingeschnittenes Loch[3]) an der Unterlippe zum Vorschein. Der andere verläuft zu den Wurzeln der Schneidezähne und verbindet sich, nachdem jeder Zweig derselben geteilt ist, mit seinem einen Teil mit dem Außenteil der Wurzeln, mit dem anderen, der sehr dünn ist, dringt er durch die Höhlung (sinus = Bucht, Bogen) der Zähne. Das kann auch an Menschen von denen, die Sektion sachverständig durchführen, ohne Schwierigkeit beobachtet werden. Doch ist es wirklich merkwürdig und scheint der Gerechtigkeit gar wenig zu entsprechen, daß die Schneidezähne und Canini, die klein sind und nur mit einer Wurzel befestigt, große und deutlich sichtbare surculi solcher Nerven und Gefäße besitzen, und auf offenstehendem Wege zu ihrer Einfügung hineinkommen, die Mahlzähne aber, die viel größer sind als diese, und mit drei bisweilen auch vier Wurzeln versehen sind, die nämlichen surculi, die zweifach, dreifach und auch vierfach gespalten werden müssen, in Haardünne besitzen und daß sie auf verstecktestem Wege eintreten. Wenn man übrigens Molar und Schneidezahn aus ihren eigenen Alveolen langsam herauszieht wird man sehr dünne Fasern erblicken, die, wie ich oben aufmerksam gemacht habe, aus der Höhle[4]) des Kiefers, die zum Dienste des Nerven geschaffen ist, herauskommen und sich mit den Wurzeln der Zähne verbinden. Zugleich kann man die dünnen Teile des knöchernen Zwischenraumes wahrnehmen, die mit einem gewissen schleimigen Stoff ausgefüllt sind, und zwar einem Stoff, dem der, aus dem die Zähne und ihre folliculi sich aufbauen, nicht unähnlich ist. Wenn dann die Zähne ganz herausgezogen sind, wird sich am äußersten Endteil der Wurzel eine teils faserige, teils schleimige Masse zeigen. Die schleimige ist wie ich vermute mit der anderen, die in der Höhle des Zahnes enthalten ist, am

alia, quae dentis sinu continetur, in ipso ortu iuncta eius est uinculum; fibrosa nervi atque utriusque vasis speciem praesefert, ita tamen obscuram seu potius confusam, ut oculis discerni difficulter possit. Medio scisso dente, (de bovino et arietino loquor) occurrit interna eius substantia mucosa vasis per spicue descripta.

Ursprungsort selber verbunden. Die faserige zeigt das Aussehen eines Nervs und beider Gefäße, doch undeutlich und mehr noch durcheinander gemischt, so daß man sie mit den Augen nur schwer unterscheiden kann. Wenn man den Zahn mitten auseinander spaltet (ich spreche vom Zahn des Rindes und des Widders), tritt uns die innere, schleimige Substanz seines Gefäßes deutlich abgezeichnet entgegen.

Anmerkungen zu Kap. XXI.

[1]) Eustachius bringt hier und in den folgenden Sätzen zum Ausdruck, daß die Zähne mit Arterien, Venen und Nerven versorgt werden. Er hat somit die drei bisher strittigen Punkte nämlich Ernährung, Wachstum und Sensibilität der Zähne geklärt.

[2]) Erastitratos war ein griechischer Arzt und hat 300 vor Christus gelebt.

[3]) Hier meint Eustachius das Foramen mentale, das beim Menschen an der Außenseite der Mandibula zwischen den Wurzeln des Caninus und ersten Prämolaren leicht abzutasten ist.

[4]) Eustachius erwähnt hier das Antrum, das von ihm zum erstenmal beschrieben worden ist. Angeblich soll es ja ca. 100 Jahre später von Highmore entdeckt worden sein.

Cap. XXII.

Quo tempore dentes extra gingivas erumpant, qui cadant ac renoventur.

Occasio iam idonea est declarandi, quo tempore dentes extra gingivas erumpant, quive eorum et quo tempore cadat; et ex his, qui ita cadant, ut alii in eorum locum substituantur; quive sine ulla spe reparationis penitus intereant. Ergo multo antea generari dentes, quam foras excant, fectio ipsa docet; et Galenus, dum eos in gingivis abortivi foetus latitare asserit, aper te confirmat. qui enim in utero geniti sunt, nimirum in cisores, canini, et tres molares, septimo mense vel etiam serius, si tussicula puero molesta est, e concavitatibus egredi incipiunt; non simul quidem cuncti, sed celerius superiores, quam inferiores, et incisores quam molares. sero autem erumpere, et cotra quam accidat in belluis, sine illis hominem nasci, ea ratione Aristoteles arbitratur, quia terrei excrementi, ex quo generantur, homo minime omnium animantiu particeps est. Sed quum primi dentes, et qui regenerari creduntur, in maxillis eius lateant, non est hoc soli terrestris humoris inopiae, sed opificis quoque voluntati omnium opportunitatum moderatrici tribuendum. Alii dentes humanos, alveolos tarde egredi opinantur, quia puer statim natus eis non indiget: sed hoc etiam non este aeque necessarium, ut verum, uteri exemplo suaderi potest, qui initio generationis creatur, et ante dentes absolvitur, quamuis faemina posterius eo, quam dentibus indigeat. Probabili item ratione, non autem necessaria, incisores ante molares extrudi ostendit Aristoteles; quia si cibus prius dividitur, quam atteratur, non continuo sequitur, incisores molaribus inseruientes antea e gingivis egredi oportere; quum

Kap. XXII.

Wann die Zähne durchbrechen, welche ausfallen und sich erneuern.

Nun ist die passende Gelegenheit darzulegen, wann die Zähne aus dem Zahnfleisch herauskommen und welche von ihnen und wann sie ausfallen und wie an die Stelle derer von ihnen, die so ausfallen, andere zum Ersatz treten, und welche ohne Aussicht auf Wiederherstellung ganz verloren sind. Daß also die Zähne viel früher entstehen, als sie ans Freie treten, lehrt uns die Sektion[1]) selbst. Deutlich bekräftigt dies Galen, wenn er hinzufügt, daß sie im Zahnfleisch eines abgegangenen Fötus verborgen steckten. Die nämlich, die im Uterus entstehen, wenigstens Schneidezähne, canini und drei Mahlzähne beginnen im siebten Monat oder auch später, wenn das Kind einen lästigen Husten hat, aus den Höhlen heraus zu wachsen. Doch nicht alle zugleich, sondern die oberen schneller als die unteren und die Schneidezähne schneller als die Molaren. Daß sie aber so spät herauskommen, und daß der Mensch, anders als es beim Tier der Fall ist, ohne sie bei der Geburt ist, hat nach Aristoteles seinen Grund darin, daß der Mensch an dem erdigen Stoff, aus dem sie sich bilden, am wenigsten von allen Lebewesen Teil hat. Aber da die ersten Zähne und die, die nach unserer Meinung nachwachsen, in den Kiefern verborgen sind, so darf man das nicht nur dem Mangel an erdiger Feuchtigkeit, sondern auch dem Willen des Schöpfers, der alle Vorteile lenkt, zuschreiben. Die anderen Zähne des Menschen kommen nur langsam aus ihren Alveolen heraus, wie wir glauben deshalb, weil das neu geborene Kind sie nicht braucht. Doch daß dies nicht so sehr notwendig, als einfach wahr ist, davon kann uns das Beispiel des Uterus überzeugen, der am Anfang des Wachsens entsteht, und vor den Zähnen fertig wird, obwohl die Frau ihn erst später als die Zähne braucht. Aristoteles hat also gezeigt, daß die Schneidezähne vor den Molaren nur aus einem wahrscheinlichen, nicht notwendigen Grunde zum Vorschein kommen, weil, wenn die Speise erst geteilt, dann erst zermahlen wird, nicht daraus unmittelbar folgt, daß die Schneidezähne, da sie den Molaren dienen, vorher aus dem Zahnfleisch

homo nihilo prius illorum, quam horum opera egeat vel utatur. Probabi le item est, quod subiungit; quia licet incisores parvi sint, molares magni: necessario tamen non insertur, ut res minor cum maiore eodem tempore inchoata semper celerius perficiatur. nam verum non esse, quod magna ossa parvis tardius absolvantur, carpus tarsusque patefaciunt: qui cartilaginis naturam adhuc retinent, ossis forma ab humero et femore iam suscepta. Verum huiusmodi disputationis genere omisso, quod medicis parvam admodum frugem affert, ad aliud utilius transeamus. Septennario annorum circulo inter alia multa insignia, quae animantibus accidunt, dentes pueris nasci, excidere, ac renovari tradit Hippocrates. etenim primo tempore, quod a septimo mense incipiens, septimo anno desinit, erumpunt incisores, deinde canini, ac deinceps ex molaribus, qui secundus, tertius, et quartus in adultis numerantur. Secudo tempore, hoc est a septimo anno ad decimum quartum, incisores et canini pueris excidunt et renovantur, augeturque numerus, quatuor primis molaribus erumpere incipientibus. tunc enim primo nascuntur, seu extra prodeunt, ut ego quidem puto, non autem cadunt et renascuntur. Eodem tempore maximos dentes oriri Hippocrates scribit, quod difficulter credi potest: quia primi molares, nisi incisoribus eos aut caninis compares, maximi non sunt, nec item genuini, qui insuper neque eo neque certo aliquo tempore simul cuncti erumpunt. ipso num enim tantum, et aliorum molarium, secundis exceptis proprium est, ne renoventur (tametsi renatos esse quandoque bene temperatis et vegetis hominibus cospexerimus) utque vel sicuti Celsus inquit, tardissime oriantur: vel sicuti Ruffus, quando aetas exigit, ut temperantes simus: qua re considerata idem Hippocrates quarto septennario duos ex eis nasci tradit: Aristoteles autem, nulla habita ratione huius numeri, uigesimo anno, interdum etiam octuagesimo, quod tamen rarius viris usu venire, quam mulieribus adscribit, unde facile est intelligeri eos pleruque circiter tertiam quar-

heraustreten müssen, da der Mensch um nichts eher die Hilfe der ersteren als die der letzteren braucht und benützt. Ebenso ist wahrscheinlich, was er hinzufügt: Weil die Schneidezähne klein, die Molaren groß sein können, so folgt dennoch daraus nicht notwendig, daß eine kleinere Sache, die gleichzeitig mit einer größeren begonnen worden ist, immer schneller fertig wird. Denn daß es nicht wahr ist, daß große Knochen langsamer als kleine fertig werden, zeigen der carpus und tarsus, die noch die Natur eines Knorpels beibehalten, wo schon die Form des Knochens an Schulter und Schenkel in Angriff genommen ist. Doch lassen wir diese Art der Disputation, die dem Arzt nur sehr wenig Frucht trägt, und gehen wir zu einem anderen nützlicherem Gegenstand über. Hippokrates verkündet uns, daß in einem Kreislauf von sieben Jahren unter vielem anderen Auffälligem, das die Lebewesen trifft, an den Kindern die Zähne entstehen, ausfallen und wieder nachwachsen. Und zwar kommen in der ersten Zeit, die mit dem siebten Monat beginnt, mit dem siebten Jahr aufhört, die Schneidezähne heraus, dann die canini, und dann anschließend von den Molaren[2]) die, die bei den Erwachsenen als der zweite, dritte und vierte gezählt werden. In der zweiten Zeitspanne, das heißt vom siebten Jahr bis zum vierzehnten Jahr, fallen bei den Kindern Schneidezähne und canini aus und erneuern sich wieder. Und ihre Zahl wird vermehrt, wenn die ersten vier Molaren herauszukommen beginnen.[3]) Denn dann entstehen sie zum erstenmal, oder kommen (zum erstenmal) heraus, wie ich wenigstens glaube, fallen sie nicht aus und wachsen nicht wieder nach. In der gleichen Zeit entstehen, wie Hippokrates schreibt, die größten Zähne, was man aber nur schwer glauben kann, weil die ersten Molaren, wenn man sie nicht mit Schneidezähnen oder canini vergleicht, die größten nicht sind, ebenso sind es auch nicht die Backenzähne, die obendrein weder zu dieser noch zu irgend einer bestimmten Zeit alle gleichzeitig herauskommen. Das Kennzeichen nur von diesen und den anderen Mahlzähnen, mit Ausnahme der zweiten, ist also, daß sie sich nicht erneuern (wenn wir auch gesehen haben, daß sie manchmal bei vernünftig lebenden und kräftigen Menschen nachgewachsen sind). Und daß sie, wie Celsus sagt, sehr langsam entstehen, oder wie Ruffus, daß wir, wenn das Lebensalter sie heraustreibt (temporenter) gemäßigt sind. In dieser Überlegung sagt Hippokrates wieder, daß in der vierten Siebenjahresspanne zwei aus ihnen entstehen. Aristoteles aber sagt, ohne auf diese Zahl Rücksicht zu nehmen, dies sei im zwanzigsten manchmal auch im achtzigsten Jahre der Fall, wobei er aber hinzufügt, daß dies seltener bei

tamve annorum hebdomadam, interdum etiam serius, nempe usque ad decimam foras prodire, tametsi tempus genuinis prescriptum longo intervallo dimensum sit, non certum ac definitum uti primum et secundum est. Caeterum eodem Hippocrate authore dentes excidunt, ubi ad annos primi elimenti ventum est, nempe quum septem anni absoluti sunt: quibusdam etiam prius, quando ex male affecto humore nati sunt, renascuntur autem ad decimum quartum. licet non desint, qui etiam senibus cadere, ac denuo nasci credant. verum quamobrem id tempus primi alimenti vocctur, fatenr me non intelligere. Quod autem omnes dentes praeter molares renascantur, ut Aristotelcs aperte scribit, non omni ex parte verum esse arbitror, suisque principiis non undique consentiens. quum enim singulorum dentium communis sit materia, agensque ac finis idem, insuper que efficiendi modus minime diversus, et locinatura no dissimilis, vix aliqua ratio adducci potest, quae persuadeat, omnes dentes similiter nasci, et excidere non debere. Si Aristoteles iccirco denuo eos nasci posse arbitratur, quia initio generationis quemadmodum alia ossa minime creantur, et in osse adhuc nascente continentur; dici non ita iure potest, incisoribus tantum et caninis, non item molaribus convenire, ut re nascantur: quoniam non sequitur primos dentes, vel quia prodierint primi: vel quia hebes, quod acutu est, efficiatur, vel demum quia tenui ossi affixi sint, posse renasci. nam licet incisores prius, quam molares foras prodeunt; nihilominus tempus, quod inter utrorunque ortum intercedit, quo minus quatuor molares secundi in ordine renoventur impedire non potest. preterea circa septennium incisores et caninos molaribus hebetio res esse, evidens non est. denique maxillarum ossa ubi que fere aeque firma, aut certe firmiora in anteriori sede videntur: quandoquidem inibi solida sunt, et concavitate carent: illud exploratum est, maxillarum partes non ita differre firmitudine, ut diversa efficere possint, si de contrariis dubites. sed de renovationis necessitate satis; neque enim

Männern vorkomme als bei Frauen, weshalb einzusehen ist, daß sie (die Zähne) meistens um die dritte oder vierte Jahreswoche (= je sieben Jahre), zuweilen auch später, und zwar bis zur zehnten ans Tageslicht kommen, trotzdem die für die Backenzähne vorgeschriebene Zeit in einer langen Spanne schon durchmessen ist, die (= die Spanne) bestimmt und abgegrenzt ist, wie die erste und die zweite. Übrigens fallen nach dem gleichen Autor Hippokrates die Zähne aus, sobald man bei den Jahren der ersten Ernährung angekommen ist, das heißt wenn sieben Jahre vollendet sind; bei einigen auch früher, wenn sie aus einem schlechten Körpersaft sind; sie wachsen aber nach bis zum vierzehnten Lebensjahr. Es dürfen hier auch die nicht fehlen, die glauben, daß sie auch den Greisen ausfallen und von neuem wachsen. Doch warum diese Zeit, die der ersten Nahrung heißt, sehe ich, ich gestehe es, nicht ein.

Daß aber alle Zähne außer den Molaren nachwachsen, wie offenbar Aristoteles schreibt, halte ich nicht in allen Teilen für wahr, da es mit ihren Anfängen nicht überall übereinstimmt. Da nämlich alle Zähne aus dem gleichen Stoff bestehen, und da das, was sie heraustreibt und ihr Ende das gleiche ist, und da obendrein die Art ihres Wirkens nur sehr wenig verschieden ist, und die Natur ihrer Lage nicht unähnlich, kann kaum ein Grund angeführt werden, der uns überzeugt, daß alle Zähne nicht ähnlich entstehen und ausfallen müssen. Wenn daher Aristoteles glaubt, sie könnten deshalb nochmals wachsen, weil sie am Anfang der Entstehung (des ganzen Körpers) nicht wie die anderen Knochen geschaffen werden, und in einem noch in der Entstehung begriffenen Knochen enthalten sind, so kann man aber nicht mit Recht sagen, daß es nur den Schneidezähnen und canini nicht in gleicher Weise den Molaren zukomme, daß sie nachwachsen, weil daraus nicht gefolgert werden kann, daß die ersten Zähne, oder weil sie als erste herausgekommen sind, oder weil stumpf wird was spitz ist, oder schließlich weil sie an einem dünnen Knochen angewachsen sind, nachwachsen könnten. Denn die Schneidezähne mögen früher ans Tageslicht kommen als die Molaren. Nichtsdestoweniger kann die Zeit, die zwischen die Entstehung beider eintritt, nicht verhindern, daß die vier zweiten Molaren in Ordnung sich erneuern. Außerdem ist nicht selbstverständlich, daß um das siebente Jahr herum die Schneidezähne und canini stumpfer sind als die Molaren. Schließlich scheinen die Kieferknochen überall fast ebenso fest, ja gewiß fester zu sein im vorderen Teil. Denn hier sind sie fest und haben keine Hohlräume. Das ist jedenfalls erforscht, daß die Teile der Kiefer an Festigkeit nicht einmal so sehr sich unterscheiden, daß

propositum meum est Aristoteli adversari, sed pro viribus elaborare, ut anatomiae studiosi intelligant eius rationes probabiles esse, nonnecessarias: eoque illum spectare, ut nobis naturam nihil temere agere persuadeat. Renovantur autem naturae lege et instituto incisores caninique omnes, et exmola ribus soli quatuor in ordine secundi hoc pacto: Incisores priores expellunt, et inter duos primos, secunduque et caninum sibi proximum e propriis caueis emergunt: et si accidat, ut renascantur, antequam illi cadant, tunc in superiori quidem mala extra, in inferiori vero intra plerunque erumpunt. Caninos etiam dentes homo perdit, sedesque eorum, qui renovantur elata est, sub extrema scilicet radice utriusque canini prioris et aliquantulum obliqua: neqne tamen tantum ascendunt, ut dici queat, inferiorem eos oculi ambitum fere pertingere. Hos Aristoteles etiam in canibus renovari tradit, quamuis ideo non appareat, quia antequam prio res decidant, posteriores egrediuntur. poteris tu huius rei periculum facere. Siquidem multa sensnum iudicio percipi non possunt; nisi ijdem simul arguit sint, et rationis adminiculo perspicaciores fiant. Iam vero qua tuor secundos molares utriusque maxillae post alios de cidere nemo anatomicus hactenus animadue tit; quod tamen verissunum est. nam recta linea, quatuor alii eis subiacent: atque inter illorum radices longe seiunctas sensun subeunt: tandem eis expulsis radicum forma ad modum varia renovantur. dirimit autem hos ab illis osseum interstitium, quod profecto si anatomiae instauratores, prout eorum studium postulabat, observassent. de appendicibus dentium inventis sibi ipsi non ita placerent. Hoc itaque modo geniti dentes et renovati nobi scum una consenescunt; ac prope vitae extremum, contra caeterorum ossium morem, nos deficiunt, nec amplius renascuntur; nisi morbo confecti, videlicet aut medii perforati, aut attriti, aut veluti macie imminuti, aut laxati ante senectutem eruantur, vel sponte decidant. id vero quum sit, alveoli non modo substantia pene ossca implentur, et ob-

sie Verschiedenes bewirken könnten, wenn man am Gegenteil zweifelt. Doch genug von der Notwendigkeit der Erneuerung. Es ist auch nicht mein Vorsatz, den Aristoteles zu bekämpfen, sondern nach Kräften daran zu arbeiten, daß die Vertreter der Anatomie einsehen, daß seine Begründungen zwar wahrscheinlich, aber nicht notwendig sind, und daß er dahin ziele, uns davon zu überzeugen, daß die Natur nichts blindlings schafft. Es erneuern sich nach dem Gesetz und der Ordnung der Natur alle Schneidezähne und canini, und von den Mahlzähnen nur die vier in der Reihenfolge zweiten in folgender Regel: Die Schneidezähne treiben ihre Vorgänger heraus und tauchen zwischen den beiden ersten, dem zweiten und dem ihm am nächsten stehenden Caninus aus ihren Höhlen auf; und wenn es vorkommt, daß der Ersatz da ist bevor jene ausfallen, brechen sie am Oberkiefer meist außen, am Unterkiefer aber innen durch. Die Hundezähne verliert der Mensch auch und der Platz derjenigen, die sich gerade erneuern, ist nach oben gedrückt und zwar unter dem Wurzelende jedes alten Caninus, und etwas schräg. Doch reichen sie nicht so weit hinauf, daß man sagen könnte, sie berührten fast die untere Umgebung des Auges. Von ihnen sagt Aristoteles, sie erneuerten sich auch bei den Hunden, wenn auch deshalb noch nicht klar wird, weshalb die neuen herauskommen, bevor die alten ausfallen. Vielleicht könntest du in dieser Sache einen Versuch machen, wenn auch viel mit dem Urteil der Sinne nicht wahrgenommen werden kann, wenn man nicht zugleich scharfsinnig ist, und durch das Werkzeug der Vernunft einen noch durchdringenderen Blick bekommt. Bis jetzt hat noch kein Anatom beobachtet, daß die vier zweiten Molaren jedes Kiefers nach den anderen ausfallen und dennoch ist das vollste Wahrheit. Denn in gerader Linie liegen vier andere unter ihnen und zwischen ihre weitauseinanderstehenden Wurzeln schieben sie sich langsam ein. Wenn sie dann schließlich herausgedrängt sind, erneuern sie sich mit den verschiedensten Wurzelformen. Es trennt sie von jenen ein knöchernes Zwischenstück und wenn die Erneuerer der Anatomie, wie ihr Studium es erforderte, dies bemerkt hätten, hätten sie sich betreffs der gefundenen Anhängsel der Zähne nicht so sehr selbst gefallen. Die Zähne, die so entstanden sind und sich erneuert haben, werden zugleich mit uns alt und in der Nähe des Lebensendes fallen sie uns, gegen die Arten der anderen Knochen, aus, und wachsen nicht wieder nach, wenn sie nicht vorher durch Krankheit vernichtet, das heißt entweder mitten durchlöchert, oder abgerieben, oder gleichsam durch Abmagerung verkleinert, oder gelockert vor dem Greisenalter gezogen werden, oder von selbst aus-

caecantur, sed utraque squama malarum invicem occurrente, ita extremae illarum partes coniunguntur, itaque acuta acies efficitur, ut omne sunul cocavitatis vestigium prorsus obliteretur. et haec quoque pars ab iniuriiis propter duritiem et figuram tuta reddatur, et talis evadat, ut nisi aliqui impe diant ex his, qui remanent, dum cibus manditur, dentium munere recte fungatur.

fallen. Wenn das der Fall ist, werden die Alveolen nicht nur mit einer fast knöchernen Masse gefüllt und unkenntlich gemacht, sondern beim abwechselnden Zusammentreffen beider Kieferhälften greifen ihre äußersten Teile so ineinander ein, und es bildet sich eine so scharfe Spitze, daß zugleich jede Spur des Loches vollständig in Vergessenheit gerät. Und dieser Teil soll auch wegen seiner Härte und seiner Form vor Verletzungen gesichert werden und so beschaffen sein, daß, wenn nicht einige von denen, die zurückbleiben hindern, er beim Kauen der Speisen die Aufgabe der Zähne richtig erfüllt.

Anmerkungen zu Kap. XXII.

[1]) Wie er in seiner Vorrede zu den Tabulae anatomicae von sich selber sagt, war Eustachius der erste in Rom gewesen, der pathologische Sektionen ausgeführt hat.

[2]) Der Durchbruch der Milchzähne erfolgt:

Untere mittlere Schneidezähne	6.—8. Monat
Obere mittlere Schneidezähne	7.—9. „
Untere seitliche Schneidezähne	7.—9. „
Obere seitliche Schneidezähne	8.—10. „
Untere 1. Milchmolaren	12.—16. „
Obere 1. Milchmolaren	13.–17. „
Untere Eckzähne	15.–20. „
Obere Eckzähne	16.–21. „
Untere 2. Milchmolaren	20.—30. „
Obere 2. Milchmolaren	21.—30. „

[3]) Der Durchbruch der bleibenden Zähne erfolgt:

Erste Mahlzähne	5.—6. Jahr
Mittlere untere Schneidezähne	6.—7. „
Mittlere obere Schneidezähne	7.—8. „
Seitliche untere Schneidezähne	8.—9. „
Seitliche obere Schneidezähne	9. „
Erste untere Backenzähne	10. „
Erste obere Backenzähne	10.—11. „
Untere Eckzähne	11.—12. „
Obere Eckzähne	11. „
Zweite untere Backenzähne	12. „
Zweite obere Backenzähne	12.—13. „
Zweite untere Mahlzähne	13.—14. „
Zweite obere Mahlzähne	14. „
Dritte Mahlzähne	16.–30. „

Cap. XXIII.

Nutrimentum & incrementum dentium quomodo fiat.

Quum Galeno autore vasa ac nervi in dentes inserantur, quomodo nutriantur, crescant, ut aeque ac sensus participes fiant, non est difficile explicare. Sed illorum coniectura nimis arguta est, qui de vasis parum solliciti, pro obscuris nota dimittunt; et malae inferioris dentes eiusdem medulla, superioris vero humore medullae simili in ampla ipsius concavitate recondito nutriri putant. Nam neque medulla inferioris maxillae dentes tangit, neque amplus ille sivus superioris, humorem medullae similem continet; et praeterea spissa ac tersa dentium squama, tam crassum alimentum ad se al licere ac retinere parum verisimile est. Sed longe magis hallucinantur illi, qui putant dentium concavitatem nutritionis gratia medullam continere. quando substantia, cuius plena est, sicut et illa, quae ad radices eorum substrata, raras, partes ossei interstitii maxillae inferioris replet, mucosa est, et nihil plane pinguedinis habet, ut declaravimus. Caeterum quia dentes folos inter ossa tota vita crescere, Aristotelem asservisse nemo ignorat, hinc sequi putet fortasse aliquis, ossium ac dentium materiam diversam esse, et tempus generationis variu. Verum quumidem Aristoteles singularum partium co munem materiam sanguinem esse statuat, semperque augeri dentes minus proprie dicat; ex eo quia huisino di incrementum tandiu durat, dentes materia ac generationis tempore ab ossibus discrepare nemo, qui eius libros accurrate legerit, recte inferri affirmabit. Sane dubitandi mihi causam, qui assero dentes ex eadem seminaria materia cum maxillis una fieri, istud peculiare dentium

Kap. XXIII.

Wie die Ernährung und das Wachstum der Zähne vor sich geht.

Da nach dem Zeugnis Galens Gefäße und Nerven in die Zähne eingeführt werden, ist es nicht schwer zu erklären, wie sie ernährt werden, wachsen und teilhaben am Leben und an der Empfindung. Doch ist die Vermutung jener zu scharfsinnig, die, um die Gefäße zu wenig bekümmert, für Unklares Bekanntes aufgeben, und glauben, daß die Zähne des Unterkiefers durch das Mark desselben, die des Oberkiefers aber durch eine dem Mark ähnliche Feuchtigkeit, die in dessen Hohlraum liegt, ernährt werden. Denn das Mark des Unterkiefers berührt weder die Zähne, noch enthält jener große Hohlraum des Oberkiefers einen markähnlichen feuchten Stoff. Außerdem ist es zu unwahrscheinlich, daß die festgefügte und blanke („Schuppe") Zahnschmelzschicht eine so fette Nahrung an sich zieht und behält. Doch noch mehr phantasieren die, die glauben, daß die Höhle der Zähne um der Ernährung willen Mark enthält. Denn der Stoff mit dem sie gefüllt ist, wie auch jener, welcher unter ihren Wurzeln liegt, füllt nur einige wenige Teile des knöchernen Zwischenstückes am Unterkiefer aus, wie ich schon dargelegt habe.[1]) Weil übrigens Aristoteles gesagt hat, daß jeder weiß, daß die Zähne allein von allen Knochen das ganze Leben hindurch wachsen, könnte vielleicht einer glauben, daraus folge, daß der Stoff der Zähne und Knochen verschieden sei und die Zeit ihrer Entstehung verschieden. Da aber der gleiche Aristoteles feststellt, daß die gemeinsame Substanz aller Teile das Blut sei und weniger ausdrücklich behauptet, daß die Zähne immer im Wachsen seien, wird niemand, der seine Bücher genau liest, mit Recht anführen können, daß die Zähne durch Stoff und Entstehungszeit sich von den Knochen unterscheiden, weil dieses Wachstum so lange dauert. Doch leugne ich nicht, daß nur dieses eigentümliche Wachstum der Zähne einen Grund zum Zweifel gibt, wenn ich behaupte, daß die Zähne aus dem gleichen Grundstoff wie die Kiefer entstehen. Doch brächte es mir noch größeren Zweifel, wenn ich behaupten wollte, daß sie in der ihnen eigentümlichen Weise und immer wachsen.

incrementum praebere non nego: sed maiorem illud daret, si eos proprie semperque augerie faterer. Verum quia Aristotele autore, quae vere augentur, quoquo versum maiora efficiuntur, quum hoc in dentibus magis, quam in caeteris ossibus accidere non videamus, sicuti minime iudico antum philosophum in re notissima hallucinatum, ita id me incrementum a priore sententia discedere non compellit. Praeterea si concedatur dentes secundum longitudinem solum augeri, quum peculiare hoc eorum sit, alii sque partibus sive carnosis, sive spermaticis, unguibus et pilis exceptis, qui magis usque generantur, quam augeantur, no conveniat; non propterea continuo sequitur, eosdem e sanguine potius, quam e semine generari debere. Accedit quod ne dentes quidem isto modo per totam vitam augentur: sed naturales singularum partium actiones maxime imperfectae in seniori aetate sunt, primique omnium dentes male afficiuntur. Nam, ut alia incomoda taceam, alimenti inopia extenuantur: et pravo atroque succo asperguntur: obscuri fiunt: et propter mollem ipsorum substantiam plerunque ita atteruntur, ut acies incisorum caninorumque hebetior, et multo minor reddatur: simulque omni eminentia et asperitate abolita, molares aequales ac plani evadant. quod quum ita sit, quemadmodum non credo verum esse, quod quidam se obseruasse scribunt, dentes avulsis oppositos, quoniam mutuum contactum ex occursu declinant semper et in omnibus augeri, quandoquidem in me ipso contrarium experior, ita mirum nature interpretem Galenum saepe hoc fieri, et fere per omnem animantis aetatem, rectius, quam Aristotelem dixisse mihi certo persuadeo. Et quoniam addidit tantum augeri dentes, quantum in cibis mandendis atteruntur: iccirco ne quis decipiatur, admonere libet, augumeti nomen late ab eo usurpari: siquidem nec pro prie nec semper dentes crescere putat; scd pristinum statum servare quandiu substantia, quam attritione quoti die amittunt, alimento aequaliter reparetur. quamobre, siquem iudicio syncero hanc

Aber weil, was nach dem Zeugnis des Aristoteles wirklich wächst, in welcher Richtung auch immer sich vergrößert, da wir nicht beobachtet haben, daß es bei den Zähnen mehr vorkommt als bei den anderen Knochen, so kann mich dieses Wachstum nicht zum Abgehen von meiner früheren Meinung bringen, wenn ich auch nicht im geringsten glaube, daß der alte Philosoph in einer so bekannten Sache geirrt hat. Wenn man außerdem zugibt, daß die Zähne nur der Länge nach wachsen, da das ihre Eigentümlichkeit ist, während dies den anderen Teilen, seien es fleischige oder die des Samens, mit Ausnahme der Nägel und Haare, die mehr erzeugt werden als selber wachsen, nicht zukommt, so folgt deshalb daraus noch nicht, daß sie eher aus dem Blut als aus dem Samen erwachsen müssen. Es kommt dazu, daß nicht einmal die Zähne in dieser Weise das ganze Leben hindurch wachsen, sondern die natürlichen Tätigkeiten der einzelnen Teile, sind am unvollkommensten im höheren Alter, und zuerst von allem werden die Zähne davon betroffen. Denn um von anderen Unannehmlichkeiten zu schweigen, sie werden nur durch Nahrungsmangel geschwächt und werden mit nur wenig und dunklem Saft benetzt, sie werden schwarz und wegen ihrer weichen Substanz werden sie meist so abgerieben, daß die Schärfe der Schneidezähne und canini stumpfer und viel geringer wird. Zugleich wird jede Erhöhung und Rauheit abgeschliffen, die Mahlzähne werden eine glatte Fläche. Wie ich unter diesen Umständen nicht für wahr halte, was einige schreiben, daß die gezogenen Zähnen gegenüberstehenden immer und bei allen wachsen, weil sie die gegenseitige Berührung beim Aufeinandertreffen vermeiden. Da ich nur das Gegenteil erfahre, so habe ich mich mit Bestimmtheit überzeugt, daß Galen, der wundervolle Deuter der Natur richtiger als Aristoteles behauptet, daß dies oft und fast in jedem Alter eines Lebewesens vor sich geht. Und weil er hinzufügt, daß die Zähne nur um soviel wachsen, wie sie beim Kauen der Speisen abgenützt werden, so darf ich, damit niemand getäuscht wird, darauf aufmerksam machen, daß er das Wort Zunahme frei verwendet; also glaubt er, daß das Wachstum der Zähne weder eigentümlich (auf sie beschränkt) noch dauernd ist, sondern, daß der alte Zustand erhalten bleibt, bis die Substanz, die sie durch die tägliche Abnützung verlieren, durch die Ernährung im gleichen Maßstab wieder hergestellt ist. Wenn es daher einem Freude macht, diese Sache in einem ernsten Urteil zu erwägen, der soll den Teil der Zähne, der über das Zahnfleisch hinausragt, sorgfältig ansehen, der auch nach dem Zeugnis des Aristoteles nach Überschreitung der mittleren Lebensjahre manchmal verkleinert und verbraucht ange-

rem iuvat expendere, is vero eam partem dentium, quae extra gingivas prominet, diligenter intveatur, quae etiam Aristotele autore media aetate transacta, solet plerunque imminuta et consumpta reperiri. Quod si dentes nihilominus maiores appareant, aspectui fides statim non est adhibeda; tum quia saepe gingivis erosis, ab humore vel alia quapiam materia iidem foras expulsi, crevisse videntur: tum etiam quia nonnunquam avulsis sibi oppositis, aliisque contiguis imminutis ipsi amplius non atteruntur. Tu si quae ego Galeni sermone excitatus, excogitavi, minus probas, poteris Aristotelis sententix adhaerere.

troffen zu werden pflegt. Wenn die Zähne trotzdem größer erscheinen so darf man dem Augenschein nicht sofort Glauben schenken, bald, weil sie oft durch das Schwinden des Zahnfleisches, von der Feuchtigkeit oder irgendeinem anderen Stoff herausgetrieben, gewachsen zu sein scheinen, bald auch, weil sie manchmal nach Entfernung der ihnen gegenüber stehenden Zähne und bei Verkleinerung der anderen Nachbaren selber nicht mehr weiter abgenützt werden. Du kannst, wenn das, was ich auf Anregung durch die Abhandlung Galens hin ausgedacht habe, deinen Beifall nicht findet, dich an die Meinung des Aristoteles anschließen.

Anmerkung zu Kap. XXIII.

[1]) Eustachius klärt hier mit einem Schlage die drei strittigen Punkte nämlich Ernährung, Wachstum und Sensibilität der Zähne.

Cap. XXIIII.

Sensus num ossibus tributus sit.

Caeterum ex ossibus solos dentes nervos et sensum habere aperte Galenus asserit. posteriores inter se dissident. Quidam enim de hoc sensu dubitant. nonnulli contra caeteris etiam ossibus eum fore communem arbitrantur. Enitar ego pro viribus simul illius mentem explicare; et utranque questionem anatome duce et ratione comite dirimere. Quum Galenus Platoni interdum non contradicat, saporum iudicum intercedentibus venis, quae sunt tota linguae substantia dispersae cordi tribuit: ac etiam de vasorum sensu non semel quaedam dicat, de quorum veritate iure ambigi potest: iccirco de primo ego sensus organo probabiliter, et ad hominum opinionem alio loco disputavi. Verum quia multa sunt, quae nos ideo persaepe fallunt, quia videntur maxime probabilia, propterea nolo a communi medicorum sententia propter levem causam recede re: sed satis habeo difficultates, qualescunque sint, non dissimulasse: casque peritissimorum iudicio exminandas proposuisse. Ergo ad primam quaestionem aggressus, nego de ossium sensu falsa Galenum scribere, vel usquam contraria. quamuis enim solos dentes recipere a tertio cerebri iugo molles neruos scribat, minime tamen sentit omni penitus nervorum genere caetera ossa carere: quum idem ipse alibi doceat periostium membranam, nec nervis nec sensu privatam esse. Et quamuis nervi in ossium substantiam non distribuantur, sensus tamen eis auferendus propterea on est, quia hoc idem de Galeni sententia detibus usu venit. quoniam nusqua quod sciam, aperte affirmat nervos dentium concavitatem penetrare. Et quanquam illos, qui amice, ut quisq; debet, tanti praeceptoris sententias interpretantur, quo minus coniectura aliqua adducti, hanc opinionem amplectantur, non prohibeo: tamen eam in cotrariam etia partem facile duci poste liquido ostendo. Addo insuper, si nervus, qui concavitatem dentium ingreditur, camque

Kap. XXIV.

Ob die Knochen Empfindungsvermögen besitzen.

Im übrigen sagt Galen, daß von den Knochen nur die Zähne Nerven und Gefühl besitzen. Die Späteren sind sich darüber uneins. Einige nämlich zweifeln an diesem Empfindungsvermögen, manche dagegen glauben, daß es auch die anderen Knochen gemeinsam besitzen. Ich will mich nach Kräften bemühen, zugleich die Meinung jenes Mannes (= Galens) zu erklären und beide Fragen unter Führung der Anatomie und unter Begleitung des Verstandes zu entscheiden. Da Galen dem Platon manchmal nicht widerspricht, teilt er das Urteil des Geschmacks dem Herzen zu, da es durch die Vermittlung von Venen, die über die ganze Substanz der Zweige verteilt sind, zustande komme; und da er auch über das Gefühl der Gefäße nicht bloß einmal einiges sagt, an dessen Wahrheit man mit Recht zweifeln kann, daher habe ich an anderer Stelle über das erste Sinnesorgan in wahrscheinlicher und der Meinung der Leute entsprechender Weise gesprochen. Doch weil es vieles gibt, das uns deshalb sehr oft täuscht, weil es sehr wahrscheinlich scheint, will ich von der allgemeinen Ansicht der Ärzte aus einem geringfügigen Grunde nicht abweichen, sondern mir genügt es, die Schwierigkeiten, wie auch immer sie aussehen, nicht verleugnet und sie dem Urteil der Kundigsten zur Prüfung vorgelegt zu haben. Indem ich also an die erste Frage herangehe, bestreite ich, daß Galen über das Gefühl der Knochen Falsches geschrieben hat, noch irgendwo sich Widersprechendes; denn wenn er auch schreibt, daß nur die Zähne vom dritten Joch des Hirns weiche Nerven in sich aufnehmen, so glaubt er doch in keiner Weise, daß die anderen Knochen jeder Art von Nerven vollständig entbehren, da eben derselbe an anderer Stelle lehrt, daß das Periost (Knochenhaut) eine Membran sei, die weder ohne Nerven noch ohne Gefühl sei. Und wenn auch Nerven sich nicht über die Substanz der Knochen verteilen, so darf man ihnen deshalb das Gefühl nicht absprechen, weil gerade das an der Meinung Galens den Zähnen zugute kommt, weil er nirgends, soviel ich weiß, eindeutig sagt, daß die Nerven in die Zahnhöhlen eindringen. Und obwohl ich jene, die in freundlicher Weise, wie

una cum membrana, cui adhaeret, vix leviter tá git, perspicacem sensum, ut posteriores scribunt, ipsis communicare potest, rationi quoque consentaneum videri, ut periostios membrana ossibus, quibus coniuncta est, obscurum impertiatur. Quando, minime sequitur, propterea quia solis dentibus evidentem sentiedi vim tribuat; obscuram aliis ossibus Galenum denegare, eaque omnis plane sensus, expertia facere: praesertim quia eorum sententie, qui obtusam quadam sensus speciem ossibus tribuunt, non modo non contradicit, sed etiam subscribere videtur, dum ossa, quae cruri iunguntur, dolore affici cum Hippocrate confirmat. Et qui dem nihil prohibet, si in spongiis et iis, quae zoophita Graeci vocant sensus sine nervis reperitur, eu quibusda animantiu particulis, nó dico sine nervis, sed sine ipsoru distributione, aut insertione ad certum intervallú elargitum esse. Ittem si ossa sine arteriarum ramis undiq; per ea diffusis, a cordis spiritu vivendi facultatem cosequutur; poterunt similiter animali spiritu longe tenviori intra se concepto, sensu etia potiri. At dices ossa, quę undique tecta et custodita sunt, non perinde, ac dentes sen su indigere: quum externis iniuriis non sint similiter obiecta. Iduero minime inficior, sed alia eis ob causam sensum tribui cocedo. quu enim ossa particulae maxime omniú terreę ceseantur, tactusq; eis, quae huius generis elemeti sunt, praecipue debeatur, nisi sensu essent praedi ta, maior pars anim á tisàpláta nihil differret: frustraq; cade ossa per animam sentientem existerent, nisi ipsius beneficio sentirent. Sane et si haec facultas singulis in partibus non aeque aperte conspiciatur, ossiumq, duritia sensui non mediocriter adversetur; nihilominus, ut sine ea facultate nulla pars animantis existere actu potest, ita sine sensu ne a plantis quidem discerni. Natura, inquit Galenus de renibus tractans, cuiq; horum visce tutantum sensus largita est, quantum conveniebat, ut a plantis scilicet seiungerentur, essenteque animalis particulae. quod profecto, si ut verum est, ita etiam necessaria habet consecutionem, cur propter candem rationem ossibus quoque sensus tribui non debeat, vix explicari posse arbitror. Modus autem, quo sensum adipiscuntur, nec nature insuetus est, nec explicatu difficilis. Sicut enim cicatrici vicinae partes, et iecori membrana, qua involuitur, Galeno autore sensum tribuit: pariter etiam illa, quae propterea, quod ossibus adhaerescit,

es jeder sollte, die Lehren eines so großen Meisters auslegen, nicht hindere, daß sie, von einer Ahnung getrieben, diese Meinung annehmen, so kann ich doch klar zeigen, daß sie leicht auch ins Gegenteil gewendet werden kann. Ich füge noch hinzu, daß, wenn der Nerv, der in die Höhle der Zähne eintritt, in diese zugleich mit der Haut, an der er hängt, kaum leicht berührt, das durchdringende Gefühl, wie die späteren schreiben, ihnen vermitteln kann, dies auch mit der Vernunft übereinzustimmen scheint, so daß die Membrane die Periost den Knochen, mit denen sie verbunden ist, undeutlich zuteilt. Denn es folgt daraus in keiner Weise, daß Galen, weil er nur den Zähnen eindeutiges Empfindungsvermögen zuschreibt, ein unklares den anderen Knochen abspricht und sie vollkommen jeden Gefühls beraubt, besonders da er der Meinung derjenigen, die eine gewisse abgestumpfte Art des Gefühls den Knochen zuerkennen, nicht nur nicht widerspricht, sondern sogar sie zu unterschreiben scheint, wenn er mit Hippokrates sagt die Knochen am Bein würden vom Schmerz heimgesucht. Und es hindert nichts, wenn in Schwammen und in dem, was die Griechen „zoophita“ nennen, Gefühl ohne Nerven gefunden wird, daß es einigen Teilen der Lebewesen, ich will nicht sagen ohne Nerven, aber doch ohne ihre Verteilung oder Einfügung in bestimmtem Abstand geschenkt sein kann. Ebenso, wenn die Knochen ohne die überall in ihnen verzweigten Äste der Arterien vom vegetativen Lebensgeist (des Herzens) die Möglichkeit zu leben erlangen, so werden sie ähnlich auch Gefühl erlangen können, wenn sie den viel feinern animalen Lebensgeist in sich empfangen haben. Aber du wirst sagen, daß die Knochen, die überall bedeckt und geschützt sind, nicht so wie die Zähne Gefühl brauchen, da sie Verletzungen von außen nicht ähnlich ausgesetzt sind. Davon aber lasse ich mich nicht im geringsten treffen, sondern ich gebe zu, daß ihnen aus einem anderen Grunde Gefühl zugesprochen wird Da nämlich die Knochen als die von allen am meisten erdigen Teile gelten und der Tastsinn dem, was aus solchem Stoff ist, am meisten fehlt, so würde sich der größere Teil eines Lebewesens, wenn sie nicht mit Gefühl ausgestattet wären, von einer Pflanze nicht unterscheiden und vergebens würden die gleichen Knochen durch die fühlende Seele auftreten, wenn sie nicht durch deren Wohltat fühlen könnten. Und wenn auch wirklich diese Fähigkeit an den einzelnen Teilen nicht gleichmäßig offen erkennbar ist und die Härte der Knochen dem Gefühl ziemlich stark widerspricht, so kann trotzdem, wie ohne diese Fähigkeit kein Teil eines Lebewesens in Bewegung auftreten kann, es ohne Gefühl nicht einmal von den Pflanzen unterschieden

periostios appellatur, impertiri illum potest, quum perspicaci ipsa sensu praedita sit: et quando male habet, ipsius affectio ossium dolentium imaginem praeseferat. Si obiicias ossa nulla molestia affici, sed eorum membranam proprios dolores percipere, hoc ide in dentibus et iecore usu venire respondeo. Si evidentem sensum huiuscemode involucro concedis, sed obtusum, et qui parvo intervallo obliteretur, durae substantiae dentium, et carni iecoris male compactae, ego ossibus, non modo obscurum inesse affirmo, sed totam vim sentiendi confusam et perturbatam, atque adeo exi guam concedo, quae propter levissimam quanque cautam cuanescat. Illudque Galenum cum plerisque aliis spectasse arbitror, quando ossa sensu destituta esse aliquo loco dicit: multa enim propter exiguitatem quasi non sint, plerunque ab autoribus contemnuntur: qua ratione motus, crus sine musculis esse dixit Hippocrates: et pisces sine collo Aristoteles et Galenus. Paru etiam apposite ea ulcera obiici solent, in quibus denudata ossa, quovis modo tractentur, dolore carent. Nam, ut taccam fuisse non vulgares medicos in crure contrarium expertos, qui etiam detracto periostio, evidentem se in eis quandoque sensum reperisse scribunt, haud mirum est detectis ossibus sensum prorsus obliterari; quum calor ac spiritus iam evanuerit: substantia obduruerit: et ad ambientis aeris iniurias ferédas nos assuefecerit.

werden. Die Natur hat, sagt Galen in der Abhandlung über die Nieren, jedem dieser Organe soviel Gefühl geschenkt, wie sie brauchten, um von den Pflanzen unterschieden zu werden und Teile eines tierischen Lebewesens zu sein. Ich glaube, daß man, wenn dies wahr ist und auch die notwendige Folgerung nach sich zieht, kaum darlegen kann, warum aus der gleichen Überlegung heraus den Knochen auch kein Gefühl zugesprochen werden dürfte. Die Art aber wie sie das Gefühl erhalten, ist weder der Natur ungewohnt noch schwer zu erklären. Wie nämlich einer Narbe die Umgebung und der Leber die Haut, in die sie eingehüllt ist, nach dem Zeugnis Galens das Gefühl mitteilt, ebenso kann das, was deshalb, weil es um die Knochen herum angewachsen ist, periost (Knochenhaut) heißt, dieses (Gefühl) mitteilen, da es selber mit feinem Gefühl ausgestattet ist; und wenn es krank ist, kann sein Leiden die Vorstellung vom schmerzenden Knochen erzeugen. Wenn du entgegnest, daß die Knochen von keiner Belästigung angegriffen werden, sondern daß ihre Haut ihre eigenen Schmerzen aufnehme, so antworte ich, daß das gleiche auch bei den Zähnen und der Leber uns zugute kommt. Wenn du ein deutliches Gefühl dieser Decke zugestehst, der harten Substanz der Zähne und dem schlecht gefestigten Fleisch der Leber aber nur ein stumpfes, das in kurzem Abstand immer verschwindet, dann behaupte ich, daß die Knochen nicht bloß ein stumpfes besitzen sondern die ganze Kraft des Fühlens verwirrt und durcheinandergemischt und so geringfügig, daß es aus dem nächstbesten leichtesten Grunde verschwindet. Und ich glaube, daß dies Galen mit den meisten anderen im Auge hat, wenn er irgendwo sagt, daß die Knochen von Gefühl entblößt worden seien. Denn vieles existiert gleichsam nicht, weil es so klein ist und wird von den Schriftstellern oft übersehen. Aus diesem Grunde sagte Hippokrates, daß das Bein ohne Muskeln sei und die Fische ohne Hals, sagen Aristoteles und Galen. Zu wenig passend wirft man jene Wunden ein, bei denen die entblößten Knochen, wie man sie auch behandelt, keinen Schmerz empfinden; denn um davon zu schweigen, daß es keine gewöhnlichen Ärzte waren, die am Bein das Gegenteil wahrgenommen haben, die auch nach Entfernung der Beinhaut, wie sie schreiben, manchmal ein eindeutiges Gefühl an ihnen gefunden haben; ist es nicht wunderbar, daß bei bloßgelegten Knochen das Gefühl vollständig verschwindet, da die Wärme und der Lebensgeist schon verschwunden sind und die Substanz hart geworden ist und uns an die Ertragung der Unannehmlichkeiten der uns umgebenden Luft gewöhnt hat.

Cap. XXV.

Num sensus insit dentibus, et cui partieorum acceptus referri debeat.

De sensu ossium abunde dictum est. Dentes vero ipsos eo prorsus carere, quia inter ossa numerantur; et lapillorum duritiem ita aemulantur, ut ferri aciem reii ciant: ac lima citra dolorem comminuuntur: atque etiam quia si igne exurantur, nihil fere molestiae accipiunt, non iniuria multi, tum philosophi, tum medici opinantur. qui quidem molestiam illam, quae percipi solet, vicinis partibus, nervisque potissimum expensam esse referendam existimantes, hanc opinionem Hippocratis testimonio et ratione haud improbabili confirmant. Nimirum ille dolore affici dentes tunc ar bitratur, quum pituita radicibus, ad quas nervi pertingunt, subiectaest. 'Rationem autem ab experientia su munt, quae docet sapores et alias qualitates, quae tangi possunt, erosis perforatisque dentibus melius percipi, quoniam patens ac liber aditus ad nervum usque tedit. Aliqui non solis nervis huiuscemodi sensum tribuunt, sed magis pelliculae, eam dentis partem, quae intus latitat, instair periostii extrinsecus involuenti. Alii internam dentium concavitatem, tenuissima, acerrimique sensus, membrana succinctam omni cruciatu affici contendunt: et eam ob causam credunt, dentes limam ac caetera instrumeta, quibus cominvutur aut dissecantur, facile contemnere; quia malu ad hanc usque membranam non pervenit, sicut quando summe calidis vel frigidis dentes occurrunt, quae non solum ad eos undique penetrant, verum etiam simul cum ipsorum substantia animalem spiritum foraminibus, quae videri nequeunt, contentum, et hanc deinceps membranam successione quadam male afficiunt, atque immutant. Verum his ego non ac-

Kap. XXV.

Ob die Zähne Gefühl besitzen und welchem Teil an ihnen die Aufnahmefähigkeit zugesprochen werden muß.

Über das Gefühl der Knochen ist übergenug geredet. Daß aber ihnen die Aufnahmefähigkeit zugesprochen werden muß, die Zähne selbst überhaupt keines besitzen, weil sie zu den Knochen gezählt werden und der Härte von Steinen[1]) so nahe kommen, daß sie der Schärfe des Eisens Widerstand leisten und weil sie mit einer Feile ohne Schmerz verkleinert werden können und auch, weil sie, wenn sie in Feuer angebrannt werden, fast keine Beschädigung erleiden, glauben nicht mit Unrecht viele, sowohl Philosophen als auch Ärzte. Die aber, die glauben, der Schmerz, den man wahrzunehmen pflegt, müsse zu dem benachbarten Teil gehören und vor allem auf die Nerven bezogen werden, diese stützen diese Meinung des Hippokrates durch ihr Zeugnis und eine nicht unwahrscheinliche Überlegung. Denn jener glaubt, daß die Zähne dann schmerzen, wenn unter den Wurzeln, zu denen die Nerven reichen, Schleim liegt. Diesen Grund entnimmt man der Erfahrung, die lehrt, daß Geschmack und andere Gegenstände, die berührt werden können, mit ausgefressenen und durchbohrten Zähnen besser wahr genommen werden können, weil ein offener und freier Zugang bis zum Nerv reicht. Einige schreiben nicht nur den Nerven diese Empfindung zu, sondern noch mehr dem Häutchen, das jenen Teil des Zahnes, der innen verborgen ist, wie die Knochenhaut außen, bedeckt. Andere behaupten, daß der innere Hohlraum der Zähne, der mit einer sehr dünnen und hochempfindlichen Haut umgeben ist, für jeden Schmerz zugänglich ist und daher glauben sie, daß die Zähne die Feile und die sonstigen Instrumente, durch die sie verkleinert oder aufgeschnitten werden, leicht unberücksichtigt lassen können, weil das Übel bis zu dieser Haut nicht durchdringt, ebenso ist es, wenn die Zähne oben mit Warmem oder Kaltem in Berührung kommen, das nicht nur von allen Seiten auf sie eindringt, sondern auch zugleich mit ihrer (der Zähne) Materie den in den unsichtbaren Löchern enthaltenen Lebensgeist und daran anschließend die Membrane durch ein gewisses Nachdringen angreifen und verändern. Doch damit gebe ich mich nicht zufrieden. Denn Galen

quiesco. Nam Galenus se plane percepisse refert, quum dentium quandoque dolore cruciaretur, haud membranam, quae concavitatem dentis succingit, nervumque et venam habet, immo etiam arteriam, que admodum posteriores observarunt (de hac enim ipse nihil prorsus scribit) sed zentis substantiam, seu proprium eius corpus, non solum dolore affici, verum eodem modo, quo carnosae partes phlegmone tentari, atque etiam pulsatione commoveri. Et quamuis propter duram lapideamque dentis substantiam. Hoc admi ratione dignum iudicet, nihilo tamen minus iis, qui ca dolore affici asserunt, fidum se testem exhibet. quippe qui re et facto hoc percepisset, simulque diligenter observasset, gingivae nervique ad radicem substrati dolorem ab eo, qui in dente percipitur, clare distinqui. Alexander Trallianus gravissimus medicus Galeni sententiam ex quinto libro de compositione medicamentorum secundum locos recitat, eique subscribit. Actuarius iisdem fere verbis rem explicans, dentes, tum propter nervos, tum propter substantiam propriam dolere ait. Sed quia existimare potest aliquis Galenum eo loco citra rationalem aut naturalem demonstrationem iis, qui dolore affici dentes asserunt, testimonium praebere; iccirco operę precium me facturum puto, quę alibi ipse scribit, breviter recitare, evidentiorisque doctrinae gratia nonnulis argumentis confirmare. Quu Galeno autore cerebri nervi molles iis partibus, quibus sensu exactiore opus est, inserantur; et is sensus illis insit, quae laedentibus facilius occurrunt, ut animans per dolorem ad opem sibi ipsi ferendam impellatur, et id, quod eum cruciat, antea amoveat, quam pars labefactetur; nimis profecto improprie ab eo inter partes, quae perspicacis sensus sunt, dentes et palati tunica numerantur; quando soli corum nervi sensum habent, nihilque huius dentium substantiae, ut palati tunicae communicant. Praeterea, si eadem dentium substantia doloris est planc expers, omnem naturae industriam vanam existimare possumus, et frustra solis ipsis,

berichtet, er habe genau beobachtet, wenn er manchmal an Zahnschmerzen litt, daß nicht die Membrane, die die Höhle des Zahnes umgibt und Nerv und Vene besitzt, ja sogar eine Arterie, wie die Späteren beobachtet haben (darüber hat er selbst gar nichts geschrieben), sondern die Substanz des Zahnes, oder sein eigener Körper nicht bloß von Schmerz heimgesucht wird, sondern sogar ebenso wie die Fleischteile von Entzündung betroffen und durch Puls bewegt wird. Und wenn auch wegen der steinharten Substanz des Zahnes dieses Urteil merkwürdig ist, so erweist er sich doch als ein um nichts weniger verlässiger Zeuge, als die, die behaupten, daß sie (die Substanz der Zähne) Schmerz empfinden kann, da er ja dies in Wirklichkeit und tatsächlich wahrgenommen und zugleich gewissenhaft beobachtet hat, daß der Schmerz des Zahnfleisches und des unter der Wurzel liegenden Nervs von dem, der am Zahne wahrgenommen wird, sich klar unterscheidet. Alexander aus Tralles, ein sehr ernst zu nehmender Arzt, gibt die Meinung Galens aus dem fünften Buch über die Zusammensetzung der Heilmittel wörtlich wieder und stimmt ihm zu. Aktuarius erklärt die Sache fast mit den gleichen Worten und sagt: Die Zähne schmerzten bald wegen der Nerven, bald aus ihrer eigenen Substanz heraus. Aber weil einer glauben könnte, daß Galen denen, die behaupten, die Zähne könnten schmerzen, ohne vernünftigen und natürlichen Beweis ein Zeugnis vorsetze, so halte ich es für wertvoll, das, was er an anderer Stelle schreibt, kurz wiederzugeben und es um der Klarheit der Lehre willen mit einigen Argumenten zu stützen. Da nach dem Zeugnis Galens die Nerven des Hirns weich in jene Teile eintreten, die eine feinere Empfindung brauchen und da diese Empfindung an dem sitzt, was Verletzungen leichter zugänglich ist, damit das Lebewesen durch den Schmerz angetrieben wird, sich selbst zu helfen, und das, was es quält zu beseitigen, bevor der Teil zugrunde gerichtet ist, so ist es doch vollends zu unpassend, wenn er unter die Teile, die eine hohe Empfindlichkeit besitzen, die Zähne und das Gaumensegel rechnet, da nur ihre (der Zähne) Nerven Gefühl besitzen und nichts von dieser Substanz der Zähne Gefühl besitzt, so daß sie (die Zähne) es auf die Haut des Gaumens übertragen könnten. Wenn außerdem diese Substanz der Zähne am Schmerz überhaupt keinen Anteil hat, können wir den ganzen Fleiß der Natur für nichtig einschätzen und glauben, daß nur ihnen umsonst weiche Nerven gegeben worden sind, wenn sie sogar bloß Verletzungen von außen ausgesetzt sind. Doch hier könnte einer entgegnen: Wenn die Substanz der Zähne[2]) verändert wird und verletzt werden kann, dann erfährt der Nerv wegen seines Zusammenhanges aus dieser Ver-

vel si nudi externis iniuriis exponantur, molles nervos esse dispensatos. Sed his replicet aliquis: si dentium substantia immutatur et lędi potest, nervum ob cohaerentiam ex ea immutatione molestiam capere, quae diversum sensum excitet, ab illa, quae a laesione carnis pro ficiscitur, de qua exempli causa mentionem fecimus. nam immutatio substantię dentis plurimum certe ab ea differt, quam caro experitur. Sed hoc perinde est, ac si dicatur solum nervum, non autem carnem, aut aliquod aliud uiscus sentire: quis enim ignorat sensu potiri quam libet particulam beneficio nervi, et pro diver sa cuiusque substantia varias sensus differentias fieri, ita ut ex eis aliquae huic soli parti conveniant, nulla vero ipsi aliarum communicet. Siquidem nervus sexti iugi eorum, qui a cerebro proficiscuntur, propagines, tum ori ventriculi offert, tum aliis visceribus distribuit, qua vis famis et sitis tristitia ab hoc uno viscere percipiatur: quod sane nullo modo fieri posset, nisi mutuo quodam consensu laesa ventriculi substantia nervus immuta retur; ac demum una cum facultate sentiente tristitiam quoque in illamundique effunderet. Quod si quis parem dentium et oris ventriculi rationem esse neget; ego contra ita similem esse affirmaverim, ut pence eadem ceseri debeat. nam Galeno teste mollium nervorum genus dentibus inest, quia ipsi non aliter, quam caeterae oris partes sapores discernunt: quod certe munus solus nervus sine organo vel proprio sentiendi instrumento exercere nequit: sicut sine oculis aut auribus colores percipere aut sonos audire non potest. Praeterea superius os ventriculi singulari naturae beneficio, contra morem caeterarum partium, famis ac sitis molestiam percipit: et dentes peculiari tactus symptomate afficiuntur, (αἱμωδίαν Graeci nominant, vulgus stuporem et congelationem) quod nulli alii particulae usu venit. un de fit, ut dentes gustum cum lingua communem haben tes, ac propria quadam specie tactus praediti, non modo caeteris ossibus praestent, sed quibusdam etiam aliis partibus,

änderung einen Schmerz, der ein anderes Gefühl erregt als der, der aus der Verletzung des Zahnfleisches stammt, die wir als Beispiel herangezogen haben. Denn die Veränderung der Substanz eines Zahnes ist sicher sehr stark verschieden von der, die das Fleisch erfährt. Doch ist das das gleiche, als wenn man sagen wollte, daß nur die Nerven, nicht aber das Fleisch oder sonst ein Organ Gefühl habe; denn wer weiß nicht, daß jedes Teilchen dank der Nerven Empfindungsvermögen erhält und daß je nach der Substanz mannigfache Unterschiede im Gefühl entstehen, so daß einige von ihnen zu diesem Teil allein passen, aber kein anderer (Unterschied) ihm selbst gemeinsam ist. Allerdings schickt der Nerv des sechsten Paars von denen, die vom Gehirn ausgehen, seine Abzweigungen bald an die Magenmündung, bald zu anderen Organen und trotzdem empfindet man die Trauer des Hungers und des Durstes von diesem einen Organ her; dies könnte unmöglich geschehen, wenn nicht durch eine gewisse gegenseitige Übereinstimmung nach Verletzung der Substanz des Magens, der Nerv sich änderte und zugleich mit dem Empfindungsvermögen auch die Traurigkeit überall auf sie (die Substanz) verbreitete. Wenn jemand die Gleichheit der Lage für die Zähne und die Magenöffnung abstreitet, so möchte ich dagegen behaupten, daß sie so ähnlich ist, daß sie fast als die Gleiche betrachtet werden muß; denn nach dem Zeugnis Galens besitzen die Zähne eine Art weicher Nerven, weil sie selbst ebenso wie die übrigen Teile des Mundes die Geschmacksunterschiede feststellen, eine Aufgabe, die der Nerv allein ohne Organ oder ohne eigenes Sinneswerkzeug nicht erfüllen kann, ebenso wie man ohne Augen und Ohren keine Farben wahrnehmen und keine Töne hören kann. Die obere Magenmündung kann nun obendrein durch seine einzigartige natürliche Ausstattung, gegen die Art der anderen Teile, die Unannehmlichkeit von Hunger und Durst empfinden und die Zähne sind mit dem einzigartigen Anzeichen des Tastsinnes versehen (φίμωδία = Zahnschmerz nennen ihn die Griechen, gewöhnlich heißt er stupor = Gefühllosigkeit und congelatio = Erstarrung), was keinem anderen Teile zukommt. Daher kommt es, daß die Zähne das Schmecken mit der Zunge gemeinsam haben und mit einer eigentümlichen Art von Tastsinn ausgestattet sind und dadurch nicht nur den übrigen Knochen überlegen sind, sondern auch einigen anderen Teilen, die gar nicht einmal ein unklares Empfindungsvermögen haben. Daß aber die Empfindung dieses Gefühls entweder dem Häutchen zugeschrieben wird, das die innere Höhlung der Zähne umgibt, oder dem anderen, das ihre Wurzel wie die Beinhaut einhüllt, oder beiden, können heute, ich

quae haud obscure sentiunt. quod vero aut pelliculae internam dentium concavitatem succingenti, aut alteri, quae radicem ipsorum instar periostii involuit, aut utrique earum hic sensus acceptus referri debeat, permitto ut aliqui hodie dicant, dummodo Galeno et mihi hoc dent, ipsarum interventu, una cum spiritu animali, sentiendi quoque facultatem dentium substantiae communicari; et membranam, quam internam vocant, concavae eorundem dentium superficiei minime iunctam esse, sed eam leviter attingere.

gebe es zu, einige behaupten, wenn sie nur dem Galen und mir einräumen, daß durch ihr (der Häutchen) Dazwischentreten zugleich mit dem Lebensgeist auch die Empfindungsfähigkeit der Zähne auf die Substanz der Zähne übertragen wird, und daß die sogenannte Innenhaut mit der ausgehöhlten Oberfläche in keiner Weise verbunden ist, sondern sie nur leicht berührt.

Anmerkungen zu Kap. XXV.

[1]) Die Härte des Dentins entspricht nach älteren Messungen dem Grade 5 und 6 der Mohsschen Härteskala und liegt zwischen der des Apatites und des Feldspates.

Die Härte des Schmelzes entspricht nach älteren Untersuchungen dem Grade 7 der Mohsschen Härteskala und damit dem Quarz. Das Zement ist weniger hart als das Dentin.

[2]) Zusammensetzung des Schmelzes:

Kalzium	94,30 Prozent
Chlor	0,62 „
Magnesium	2,73 „
Lösliche Salze	0,15 „
Organische Stoffe	2,06 „

Zusammensetzung des Dentins:

Kalziumphosphat mit Spuren von Fluorkalzium	66,72 Prozent
Kalziumkarbonat	3,36 „
Magnesiumphosphat	4,08 „
Lösliche Salze	0,83 „
Knorpel	27,61 „
Fett	0,40 „

Zusammensetzung des Zements:

Organische Substanz und Wasser	32,00 Prozent
Kalziumphosphat	57,00 „
Kalziumcarbonat	7,00 „
Fluorkalzium	2,00 „
Magnesiumphosphat	1,50 „
Andere Salze	0,50 „

Es sei mir noch gestattet, Herrn Professor *Martin Müller* für die freundliche Überlassung des Themas und die Durchsicht der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur

Eustachius Barth.: Libellus de dentibus, Venetiis 1563.

— — Opuscula anatomica, Venetiis 1563.

— — Opuscula anatomica, Lugduni Batav. 1707.

— — Opuscula anatomica, Lugduni Delphis 1726.

— — Tabulae anatomicae, Rom 1740.

— — Anatomische Tafeln, Amsterdam 1800.

Bilancioni Guglielmo: Bartolomeo Eustachi. Vite dei medici e naturalisti celebri, Firence 1913.

Faltz Richard: Die Anatomie der Zähne bei Eustachius, Berlin 1927, Dissert.

Galeni opera ed. C. Kühn, Lips. 1821—1833.

Geist Jakobi: Geschichte der Zahnheilkunde, Tübingen 1896.

Greve Christian: Chronologische Geschichte der Anatomie der Zähne bis Beginn des 19. Jahrhunderts.

Günther-Sudhoff: Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften XVI. Band.

Haeser Heinrich: Lehrbuch der Geschichte der Medizin, Jena 1875—1882.

Hellweg Heinrich: Die Lehre des Bartolomeo Eustachi über Bau und Entwicklung der Zähne, Leipzig 1921, Dissert.

Neuburger Max: Geschichte der Medizin, Stuttgart 1906.

Neuburger-Pagel: Handbuch der Geschichte der Medizin, Jena 1902—1905.

Sudhoff Karl: Geschichte der Zahnheilkunde, Leipzig 1921.

Tagliamuro Pasquale: Bartolomeo Eustachi ed il pensiero anatomico, Neapel 1907.

Trinkaus Hermann: Galens Lehren von den Zähnen, München 1936, Dissert.

Virchow Rudolf: Bartolomeo Eustachio, im Virchow-Archiv Band 60, 1874.

Kranz Peter-Paul: Klinische Zahnheilkunde, München 1934.

Wetzel Georg: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte, Jena 1930.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde, München 1934.

Lebenslauf

Am 19. Februar 1914 bin ich als Sohn der Eheleute Josef Haslinger und dessen Ehefrau Therese geb. Dillinger in Rotthalmünster, Niederbayern, geboren. Nach neunjährigem Besuch der Mittelschule in Passau und München begann ich im Herbst 1935 das Studium der Zahnheilkunde, dem ich jetzt acht Semester angehörte.